



#3  
1-16-03  
TM

**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Takahiro KOISHI

Appln. No.: 10/084,970

Group Art Unit: 2631

Confirmation No.: 2189

Examiner: Unknown

Filed: March 01, 2002

For: TRANSMISSION DATA LOSS DETECTION SYSTEM

**RECEIVED**

APR 16 2002

Technology Center 2600

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

J. Frank Osha  
Registration No. 24,625

SUGHRUE MION, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2001-057518

Date: April 11, 2002



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

T. Koishi  
10/084,970  
Filed 3/1/02  
Q68781  
10F1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 3月 2日

出願番号

Application Number:

特願2001-057518

出願人

Applicant(s):

日本電気株式会社

RECEIVED

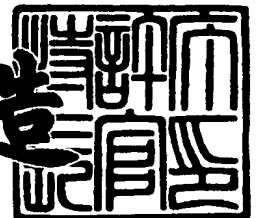
APR 16 2002

Technology Center 2600

2001年11月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3099856

【書類名】 特許願

【整理番号】 66206371

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 1/16

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 小石 高裕

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088890

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 河原 純一

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 009690

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9001717

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信データ消失検出システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、

前記送信側ユニットが、親データをデブロッキングした単位データに ID を付加したデータ列に対して ECC を計算し、前記単位データに前記 ECC を付加した送信データを送信し、前記受信側ユニットから ID 期待値を含む再送要求がきた場合に ID を ID 期待値まで戻し、該 ID 期待値に対応する単位データからの再送を行い、

前記受信側ユニットが、送信データを受信データとして受信し、前記受信データ中の単位データに ID 期待値を付加したデータ列に対して ECC 期待値を計算し、前記受信データ中の ECC と前記 ECC 期待値とを比較し、前記受信データ中の ECC と前記 ECC 期待値とが一致しない場合には前記 ID 期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行し、前記受信データ中の ECC と前記 ECC 期待値とが一致したときには前記単位データをブロッキングすることを特徴とする送信データ消失検出方法。

【請求項 2】 前記 ID が、所定数の範囲でサイクリックにインクリメントされることを特徴とする請求項 1 記載の送信データ消失検出方法。

【請求項 3】 送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、

前記送信側ユニットが、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング回路と、前記デブロッキング回路によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファと、単位データに対する ID を生成する ID 生成回路と、単位データと ID とからなるデータ列に対して ECC を生成する ECC 生成回路と、単位データと ECC とからなるデータ列を格納する送信データバッファと、前記送信データバッファに格納されたデータ列を送信データとして伝

送路に送出する送受信回路とを含んで構成され、

前記受信側ユニットが、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信回路と、前記送受信回路で受信された受信データを格納する受信データバッファと、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成回路と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファと、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求回路と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング回路とを含んで構成されることを特徴とする送信データ消失検出システム。

【請求項4】親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング回路と、前記デブロッキング回路によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファと、単位データに対するIDを生成するID生成回路と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成回路と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファと、前記送信データバッファに格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信回路とを含んで構成されることを特徴とする送信側ユニット。

【請求項5】伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信回路と、前記送受信回路で受信された受信データを格納する受信データバッファと、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成回路と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファと、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求回路と、前記親データを構

成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング回路とを含んで構成されることを特徴とする受信側ユニット。

【請求項6】送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、

前記送信側ユニットが、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段とを含んで構成され、

前記受信側ユニットが、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファ手段に蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段とを含んで構成されることを特徴とする送信データ消失検出システム。

【請求項7】親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成

手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段とを含んで構成されることを特徴とする送信側ユニット。

【請求項8】伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファ手段に蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段とを含んで構成されることを特徴とする受信側ユニット。

【請求項9】送信側コンピュータを、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段として機能させ、受信側コンピュータを、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと

前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側コンピュータに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段として機能させるためのプログラム。

【請求項10】送信側コンピュータを、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段として機能させるためのプログラム。

【請求項11】受信側コンピュータを、伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側コンピュータに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】



本発明は送信データ消失検出システムに関し、特に送信側ユニットでデータのデブロッキングを行い受信側ユニットでデータのデブロッキングを行うデータ伝送システムにおける送信データ消失検出システムに関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

送信側ユニットがあるまとまったデータ（以下、親データという）をいくつかのデータ（以下、単位データという）にデブロッキングして、単位データ毎に受信側ユニットに送信する際に、伝送路の途中で一部の単位データが消失してしまう可能性がある。これを防ぐためには、単位データ毎にID（IDentification）を割り振り、受信側ユニットは受信した単位データのIDを管理し、抜けているIDがあれば送信側ユニットに再送要求を発行するという手法が考えられる。

#### 【0003】

たとえば、特開昭63-246049号公報に開示された「伝送通信方式」では、データの伝送単位であるブロックを任意のデータ単位に細分化し、各データ単位に識別キャラクタ（IDに相当）およびチェックキャラクタ（本発明における誤り制御符号（ECC: Error Control Code）に相当）をそれぞれ付加して送信している。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述した従来の技術では、送信側ユニットは単位データおよびチェックキャラクタの他に、その単位データのIDも単位データおよびチェックキャラクタに含めて送らなければならない、純粋に単位データおよびチェックキャラクタのみを送る場合に比べて、バンド幅の利用効率が低くなってしまうという問題点があった。

#### 【0005】

本発明の目的は、単位データのIDを示すような冗長なデータを付加することなく、単位データのビット誤りまたは消失を検出できる仕組みを設けることによって、純粋に単位データおよび誤り制御符号（ECC: Error Control

1 Code)のみを送る場合のバンド幅の利用効率を維持したまま、単位データのビット誤りまたは消失を検出して再送要求を可能にする送信データ消失検出方法を提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は、上記送信データ消失検査方法を実現する送信データ消失検出システムを提供することにある。

【0007】

なお、本願明細書において、誤り制御符号(ECC)という用語は、エラー検出符号(EDC:Error Detecting Code)およびエラー訂正符号(ECC:Error Correcting Code)を含む広義の意味で用いられる。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の送信データ消失検出方法は、送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、前記送信側ユニットが、親データをデブロッキングした単位データにIDを付加したデータ列に対してECCを計算し、前記単位データに前記ECCを付加した送信データを送信し、前記受信側ユニットからID期待値を含む再送要求がきた場合にIDをID期待値まで戻し、該ID期待値に対応する単位データからの再送を行い、前記受信側ユニットが、送信データを受信データとして受信し、前記受信データ中の単位データにID期待値を付加したデータ列に対してECC期待値を計算し、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較し、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しない場合には前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行し、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致したときには前記単位データをブロッキングすることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の送信データ消失検出方法は、前記IDが、所定数の範囲でサイクリックにインクリメントされることを特徴とする。

## 【0010】

一方、本発明の送信データ消失検出システムは、送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、前記送信側ユニットが、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング回路と、前記デブロッキング回路によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファと、単位データに対するIDを生成するID生成回路と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成回路と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファと、前記送信データバッファに格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信回路とを含んで構成され、前記受信側ユニットが、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信回路と、前記送受信回路で受信された受信データを格納する受信データバッファと、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成回路と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファと、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求回路と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング回路とを含んで構成されることを特徴とする。

## 【0011】

また、本発明の送信側ユニットは、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング回路と、前記デブロッキング回路によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファと、単位データに対するIDを生成するID生成回路と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成回路と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファと、前記送信データバッファに格納されたデータ列を送信デ

タとして伝送路に送出する送受信回路とを含んで構成されることを特徴とする。

【0012】

さらに、本発明の受信側ユニットは、伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信回路と、前記送受信回路で受信された受信データを格納する受信データバッファと、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成回路と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較回路と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファと、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求回路と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング回路とを含んで構成されることを特徴とする。

【0013】

さらにまた、本発明の送信データ消失検出システムは、送信側ユニットで親データをデブロッキングして単位データ毎に送信し、受信側ユニットで受信した単位データをブロッキングして親データに復元するデータ伝送システムにおいて、前記送信側ユニットが、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段とを含んで構成され、前記受信側ユニットが、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC

期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファ手段に蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段とを含んで構成されることを特徴とする。

## 【0014】

また、本発明の送信側ユニットは、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段とを含んで構成されることを特徴とする。

## 【0015】

さらに、本発明の受信側ユニットは、伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側ユニットに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファ手段に蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元する

ブロッキング手段とを含んで構成されることを特徴とする。

【0016】

他方、本発明のプログラムは、送信側コンピュータを、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段として機能させ、受信側コンピュータを、前記伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側コンピュータに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段として機能させることを特徴とする。

【0017】

また、本発明のプログラムは、送信側コンピュータを、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段と、前記デブロッキング手段によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段と、単位データに対するIDを生成するID生成手段と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段と、前記送信データバッファ手段に格納されたデータ列を送信データとして伝送路に送出する送受信手段として機

能させることを特徴とする。

【0018】

さらに、本発明のプログラムは、受信側コンピュータを、伝送路から送信データを受信データとして受け取る送受信手段と、前記送受信手段で受信された受信データを格納する受信データバッファ手段と、前記受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段と、前記受信データ中の単位データと前記ID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とを比較する比較手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段と、前記受信データ中のECCと前記ECC期待値とが一致しなかった場合に前記ID期待値を含む再送要求を前記送信側コンピュータに発行する再送要求手段と、前記親データを構成する全単位データが前記ブロッキングバッファに蓄積されたときに全単位データをブロッキングして親データを復元するブロッキング手段として機能させることを特徴とする。

【0019】

本発明は、送信側ユニットが、親データに対してデブロッキングを行った単位データに対して、そのIDを示すような冗長なビットを付加することなく、受信側ユニットにて、受信した単位データのビット誤りまたは消失を検出できる仕組みを設けたものである。これにより、伝送路のバンド幅の利用効率を落とすことなく、単位データのビット誤りまたは消失を検出できる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0021】

(1) 第1の実施の形態

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る送信データ消失検出システムの構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る送信データ消失検出システムは、送信側ユニット10と、受信側ユニット20と、送信側ユニット10、受信側ユニット20間を接続する伝送路30とから、その主要部が構成されている。

## 【0022】

送信側ユニット10は、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング回路11と、デブロッキング回路11によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ12と、単位データに対するIDを、たとえば整数1～4の範囲でサイクリックに生成するID生成回路13と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成回路14と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ15と、送信データバッファ15に格納されたデータを送信データとして伝送路30に送出する送受信回路16とを含んで構成されている。

## 【0023】

受信側ユニット20は、伝送路30から送信データを受信データとして受け取る送受信回路21と、送受信回路21で受信された受信データを格納する受信データバッファ22と、受信データ中の単位データに対してID期待値を、たとえば整数1～4の範囲で生成するID生成回路23と、単位データとID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算回路24と、受信データ中のECCとECC期待値とを比較する比較回路25と、受信データ中のECCとECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ26と、受信データ中のECCとECC期待値とが一致しなかった場合にID期待値を含む再送要求を送信側ユニット10に発行する再送要求回路27と、ブロッキングバッファ26に蓄積された単位データをブロッキングして親データに復元するブロッキング回路28とを含んで構成されている。

## 【0024】

伝送路30は、シリアル／パラレルを問わないが、伝送経路は単一なものである。すなわち、送信側ユニット10と受信側ユニット20との一対一のデータ伝送に使用するものである。たとえば、バスブリッジ間のバス、コンピュータ間の接続ケーブル等がこれに相当する。

## 【0025】

図2は、送信側ユニット10におけるデータの遷移を説明する図である。親データ（ヘッダ、データ本体等を含むフレームに相当）は、可変長のデータ列であり



、固定長のヘッダ中にはデータ本体のデータ長等の情報が記録されているものとする。

【0026】

図3は、受信側ユニット20におけるデータの遷移を説明する図である。

【0027】

図4を参照すると、送信側ユニット10での処理は、待機状態ステップS101と、送信要求判定ステップS102と、デブロッキングステップS103と、再送要求判定ステップS104と、単位データ有無判定ステップS105と、リードポインタ位置単位データ取り出しステップS106と、ID付加ステップS107と、ECC計算および付加ステップS108と、送信ステップS109と、IDおよびリードポインタインクリメントステップS110と、IDおよびリードポインタ戻しステップS111と、再送要求中フラグオフ要求ステップS112とからなる。

【0028】

同じく、図4を参照すると、受信側ユニット20での処理は、待機状態ステップS201と、受信判定ステップS202と、再送要求中フラグ判定ステップS203と、ID期待値付加・ECC期待値計算ステップS204と、ECC/ECC期待値比較ステップS205と、バッファリングステップS206と、全単位データ受信判定ステップS207と、ID期待値インクリメントステップS208と、ブロッキングステップS209と、再送要求中フラグオンステップS210と、再送要求ステップS211とからなる。

【0029】

図5は、平常に送受信が完了した（エラーが発生しなかった）ケースを説明する図である。

【0030】

図6は、途中で再送要求が発生した（送信データのビット誤りまたは消失が発生した）ケースを説明する図である。

【0031】

次に、このように構成された第1の実施の形態に係る送信データ消失検出システ

ムの動作について、図1ないし図6を参照しながら説明する。

【0032】

送信側ユニット10は、待機状態（ステップS101）で親データの送信要求があると（ステップS102でイエス）、デブロッキング回路11により、親データを固定長の単位データにデブロッキングし（図2①参照）、デブロッキングされた複数の単位データをデブロッキングバッファ12に順番に格納する（ステップS103）。

【0033】

次に、送信側ユニット10は、送信要求が再送要求であるかどうかを判定し（ステップS104）、再送要求でなければリードポインタ（初期値1）が指すデブロッキングバッファ12の位置に単位データがあるかどうかを判定する（ステップS105）。詳しくは、ヘッダ内のデータ長および単位データの固定長に基づいて判断する。

【0034】

リードポインタが指すデブロッキングバッファ12の位置に単位データがなければ、送信対象がないので、送信側ユニット10は、ステップS101に制御を戻して待機状態になり、IDをリセットするとともに、受信側ユニット20にIDリセット要求を発行する。受信側ユニット20では、IDリセット要求があれば、ID期待値を初期値1にリセットする。

【0035】

リードポインタが指すデブロッキングバッファ12の位置に単位データがあれば、送信側ユニット10は、その位置の単位データを取り出し（ステップS106）、取り出した単位データにID生成回路13により生成されたIDを付加する（図2②参照）（ステップS107）。

【0036】

次に、送信側ユニット10は、単位データとIDとからなるデータ列に対してECC生成回路14によりECCを計算し（図2③参照）、単位データにECCを付加して送信データバッファ15に格納する（図2④参照）（ステップS108）。たとえば、単位データ長が64ビットの場合、ECCとしてリードソロモン

積符号，2元BCH符号，ビタビの畳み込み符号等を使用すると、ECCのデータ長は8ビットになる。同じく、単位データ長が64ビットの場合、ECCとして巡回冗長検査コード(Cyclic Redundancy Check Code)を使用すると、ECCのデータ長は16ビットあるいは32ビットになる。

#### 【0037】

続いて、送信側ユニット10は、送信データバッファ15に格納された単位データとECCとからなるデータ列を送信データとし送受信回路16により伝送路30に送出する(図2⑤参照)(ステップS109)。

#### 【0038】

この後、送信側ユニット10は、IDをサイクリックにインクリメントするとともにリードポインタをインクリメントし(ステップS110)、ステップS104に制御を戻し、ステップS104～ステップS110の処理をリードポインタが指すデブロッキングバッファ12の位置に単位データがなくなるまで繰り返す。

#### 【0039】

一方、受信側ユニット20は、待機状態(ステップS201)で伝送路30から送信データを送受信回路21により受信データとして受信すると(ステップS202でイエス)、再送要求中フラグがオンであるかオフであるかを判定し(ステップS203)、再送要求中フラグがオンであれば、受信データを破棄してステップS201に制御を戻し、再び待機状態となる。

#### 【0040】

再送要求中フラグがオフであれば、受信側ユニット20は、受信データを単位データとECCとに分離し(図3①参照)、ID生成回路23により生成されたID期待値を単位データに付加し(図3②参照)、単位データとID期待値とからなるデータ列に対してECC計算回路24によりECC期待値を計算する(図3③参照)(ステップS204)。

#### 【0041】

次に、受信側ユニット20は、受信データ中のECCと計算されたECC期待値

とを比較回路25により比較し(図3④参照)(ステップS205)、両者が一致していれば、受信データ中の単位データをブロッキングのためにブロッキングバッファ26にバッファリング(先頭側から順に蓄積)する(図3⑤参照)(ステップS206)。

【0042】

続いて、受信側ユニット20は、ヘッダ中のデータ長等に基づいて送信側ユニット10から親データとなる全単位データを受信したかどうかを判定し(ステップS207)、全単位データを受信していなければ、ID期待値をサイクリックにインクリメントした後に(ステップS208)、ステップS201に制御を戻し、待機状態となる。

【0043】

ステップS205で受信データ中のECCと計算されたECC期待値とが一致していなければ、受信データのIDとID期待値とが異なり、伝送路30の途中で単位データのビット誤りまたは消失が起こったものと判断し、再送要求中フラグをオンにした後(ステップS210)、ID期待値を含む再送要求を送信側ユニット10に発行し(ステップS211)、ステップS201に制御を戻して待機状態となる。

【0044】

送信側ユニット10は、再送要求を受けると(ステップS104でイエス)、IDを再送要求に含まれるID期待値に戻し、IDとID期待値との差に相当する値だけリードポインタを戻し(ステップS111)、再送要求中フラグオフ要求を受信側ユニット20に送信した後(ステップS112)、制御をステップS106に移行させ、リードポインタが指すデブロッキングバッファ12の位置にある単位データからのデータ送信を再び繰り返す(ステップS104～ステップS110)。

【0045】

受信側ユニット20は、再送要求中フラグオフ要求を受信すると、同フラグをオフする。

【0046】

この後、受信側ユニット20は、ID期待値と一致するIDに基づくECCを付加された単位データからなる送信データを受信データとして受信すると（ステップS202でイエス）、再送要求中フラグがオフなので（ステップS203でオフ）、受信データを単位データとECCとに分離し（図3①参照）、ID期待値を単位データに付加し（図3②参照）、単位データとID期待値とからなるデータ列に対してECC計算回路24によりECC期待値を計算する（図3③参照）（ステップS204）。

#### 【0047】

受信側ユニット20は、受信データ中のECCと計算されたECC期待値とを比較し（図3④参照）（ステップS205）、再送された送信データのビット誤りまたは消失が再び起こらない限り、ECCとECC期待値とが一致するので、以下、ステップS206～S208、S201～S205の処理を繰り返す。

#### 【0048】

そして、ステップS207で全単位データの受信が完了すると（ステップS207でイエス）、受信側ユニット20は、ブロッキングバッファ26に蓄積された単位データをブロッキング回路28によりブロッキングして（ステップS209）、1件の親データの受信を完了する。なお、この後、受信側ユニット20は、ステップS201に制御を戻し、次の親データを受信するために待機状態となる。

#### 【0049】

ここで、平常に送受信が完了した（エラーが発生しなかった）ケースについて、図5に示す具体例を用いて説明する。

#### 【0050】

親データが5つの単位データA～Eにデブロッキングされてデブロッキングバッファ12に格納されたとする。

#### 【0051】

送信側ユニット10は、まず単位データAに対してID=1を付加したデータ列に対してECC=E1を計算し、単位データAとECC=E1とからなるデータ列を送信データとして伝送路30に送出する。

## 【0052】

受信側ユニット20は、受信データ中の単位データAにID期待値=1を付加したデータ列に対してECC期待値を計算し、受信データ中のECCとECC期待値とが一致すれば、正しい単位データが受信されたものとして単位データAをブロッキングバッファ26に蓄積する。

## 【0053】

このような処理が単位データA～Eについて繰り返されて、受信側ユニット20において親データの受信が完了する。

## 【0054】

次に、途中で送信データのビット誤りまたは消失が発生したケースについて、図6を用いて具体的に説明する。

## 【0055】

受信側ユニット20は、受信データ中の単位データAにID期待値=1を付加したデータ列に対してECC期待値を計算し、受信データ中のECC=E1とECC期待値とが一致しなければ、送信データのビット誤りまたは消失が発生したものとして、ID期待値=1を含む再送要求を送信側ユニット10に発行する。

## 【0056】

送信側ユニット10は、ID期待値=1を含む再送要求を受信すると、その時点でのID(=3とする)をID期待値=1に戻し、デブロッキングバッファ12を指すリードポインタも、ID-ID期待値=2の分だけ戻し、該当する単位データAをECCを付加して送信データとして再送する。

## 【0057】

このように、第1の実施の形態によれば、送信側ユニット10は、単位データにIDのための冗長なビットを付加することなく、受信側ユニット20に単位データのIDを伝えることができる。このことにより、伝送路30のバンド幅の利用効率を落とすことなく、単位データのビット誤りまたは消失を検出することが可能となる。

## 【0058】

また、送信側ユニット10は、単位データを連続して送信することができ、受信

側ユニット20は、単位データのビット誤りに加えて、単位データの消失が起こる伝送路30に対しても、送信側ユニット10が送信しようとする親データを誤ることなく受信することができる。

【0059】

(2) 第2の実施の形態

図7は、本発明の第2の実施の形態に係る送信データ消失検出システムの構成を示すブロック図である。本実施の形態に係る送信データ消失検出システムは、送信側コンピュータ40と、受信側コンピュータ50と、送信側コンピュータ40、受信側コンピュータ50間を接続する伝送路60と、送信側コンピュータ40における送信処理を実行する送信プログラム100と、受信側コンピュータ50における受信処理を実行する受信プログラム200とから、その主要部が構成されている。

【0060】

送信側コンピュータ10は、親データを単位データにデブロッキングするデブロッキング手段41と、デブロッキング手段41によりデブロッキングされた単位データを格納するデブロッキングバッファ手段42と、単位データに対するIDを生成するID生成手段43と、単位データとIDとからなるデータ列に対してECCを生成するECC生成手段44と、単位データとECCとからなるデータ列を格納する送信データバッファ手段45と、送信データバッファ手段45のデータ列を送信データとして伝送路60に送出する送受信手段46とを含んで構成されている。

【0061】

受信側コンピュータ50は、伝送路60から送信データを受信データとして受け取る送受信手段51と、受信データを格納する受信データバッファ手段52と、受信データ中の単位データに対してID期待値を生成するID生成手段53と、単位データとID期待値とからなるデータ列に対してECC期待値を計算するECC計算手段54と、受信データ中のECCとECC期待値とを比較する比較手段55と、受信データ中のECCとECC期待値とが一致した場合に単位データを蓄積するブロッキングバッファ手段56と、受信データ中のECCとECC期

待値とが一致しなかった場合にID期待値を含む再送要求を送信側コンピュータ40に発行する再送要求手段57と、ブロッキングバッファ手段56に蓄積された単位データをブロッキングして親データに復元するブロッキング手段58とを含んで構成されている。

#### 【0062】

このように構成された第2の実施の形態に係る送信データ消失検出システムでは、送信プログラム100が送信側コンピュータ40に読み込まれて、デブロッキング手段41、デブロッキングバッファ手段42、ID生成手段43、ECC生成手段44、送信データバッファ手段45、および送受信手段46としての役目をする。なお、各手段41～46の詳しい動作は、図1に示した第1の実施の形態に係る送信データ消失検出システムにおける各回路要素11～16と同様な動作となるので、その詳しい説明を割愛する。

#### 【0063】

また、受信プログラム200が受信側コンピュータ50に読み込まれて、送受信手段51、受信データバッファ手段52、ID生成手段53、ECC計算手段54、比較手段55、ブロッキングバッファ手段56、再送要求手段57、およびブロッキング手段58としての役目をする。なお、各手段51～58の詳しい動作は、図1に示した第1の実施の形態に係る送信データ消失検出システムにおける各回路要素21～28と同様な動作となるので、その詳しい説明を割愛する。

#### 【0064】

第2の実施の形態に係る送信データ消失検出システムのように、ソフトウェアによって実現した場合にも、図1に示した第1の実施の形態に係る送信データ消失検出システムのようにハードウェアで実現した場合と同様な作用および効果が得られることはいうまでもない。

#### 【0065】

##### 【発明の効果】

第1の効果は、親データを単位データにデブロッキングして送信するようなデータ伝送システムにおいて、単位データにIDのための冗長なビットを付加することなく、受信側ユニットに単位データのIDを伝えることができることである。



その理由は、単位データに I D を付加したデータ列に対して E C C を生成し、単位データに E C C を付加したデータ列を送信データとして送信するようにしたからである。このことにより、伝送路のバンド幅の利用効率を落とすことなく、単位データのビット誤りまたは消失を検出できる。

【 0 0 6 6 】

第 2 の効果は、送信側は単位データを連続して送信することができ、受信側は単位データのビット誤りに加えて単位データの消失が起こる伝送路に対しても、送信側が送信しようとする親データを誤ることなく受信することができることである。その理由は、送信側から送られてきた単位データの I D と受信側での I D 期待値とが一致しなかったときに、I D 期待値を含む再送要求を受信側に発行するようにしたからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態に係る送信データ消失検出システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 中の送信側ユニットにおけるデータ遷移を説明する図である。

【図 3】

図 1 中の受信側ユニットにおけるデータ遷移を説明する図である。

【図 4】

図 1 中の送信側ユニットおよび受信側ユニットの処理を説明するフローチャートである。

【図 5】

平常にデータの送受信が完了した（エラーが発生しなかった）ケースを説明する図である。

【図 6】

途中で送信データのビット誤りまたは消失が発生したケースについて説明する図である。

【図 7】

本発明の第 2 の実施の形態に係る送信データ消失検出システムの構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

- 1 0 送信側ユニット
- 1 1 デブロッキング回路
- 1 2 デブロッキングバッファ
- 1 3 I D 生成回路
- 1 4 E C C 生成回路
- 1 5 送信データバッファ
- 1 6 送受信回路
- 2 0 受信側ユニット
- 2 1 送受信回路
- 2 2 受信データバッファ
- 2 3 I D 生成回路
- 2 4 E C C 計算回路
- 2 5 比較回路
- 2 6 ブロッキングバッファ
- 2 7 再送要求回路
- 2 8 ブロッキング回路
- 3 0 伝送路
- 4 0 送信側コンピュータ
- 4 1 デブロッキング手段
- 4 2 デブロッキングバッファ手段
- 4 3 I D 生成手段
- 4 4 E C C 生成手段
- 4 5 送信データバッファ手段
- 4 6 送受信手段
- 5 0 受信側コンピュータ
- 5 1 送受信手段

- 52 受信データバッファ手段
- 53 ID生成手段
- 54 ECC計算手段
- 55 比較手段
- 56 ブロッキングバッファ手段
- 57 再送要求手段
- 58 ブロッキング手段
- 60 伝送路
- 100 送信プログラム
- 200 受信プログラム
- S101 待機状態ステップ
- S102 送信要求判定ステップ
- S103 デブロッキングステップ
- S104 再送要求判定ステップ
- S105 単位データ有無判定ステップ
- S106 リードポインタ位置単位データ取り出しステップ
- S107 ID付加ステップ
- S108 ECC計算および付加ステップ
- S109 送信ステップ
- S110 IDおよびリードポインタインクリメントステップ
- S111 IDおよびリードポインタ戻しステップ
- S112 再送要求中フラグオフ要求ステップ
- S201 待機状態ステップ
- S202 受信判定ステップ
- S203 再送要求中フラグ判定ステップ
- S204 ID期待値付加・ECC期待値計算ステップ
- S205 ECC/ECC期待値比較ステップ
- S206 バッファリングステップ
- S207 全単位データ受信判定ステップ

S 2 0 8 I D期待値インクリメントステップ

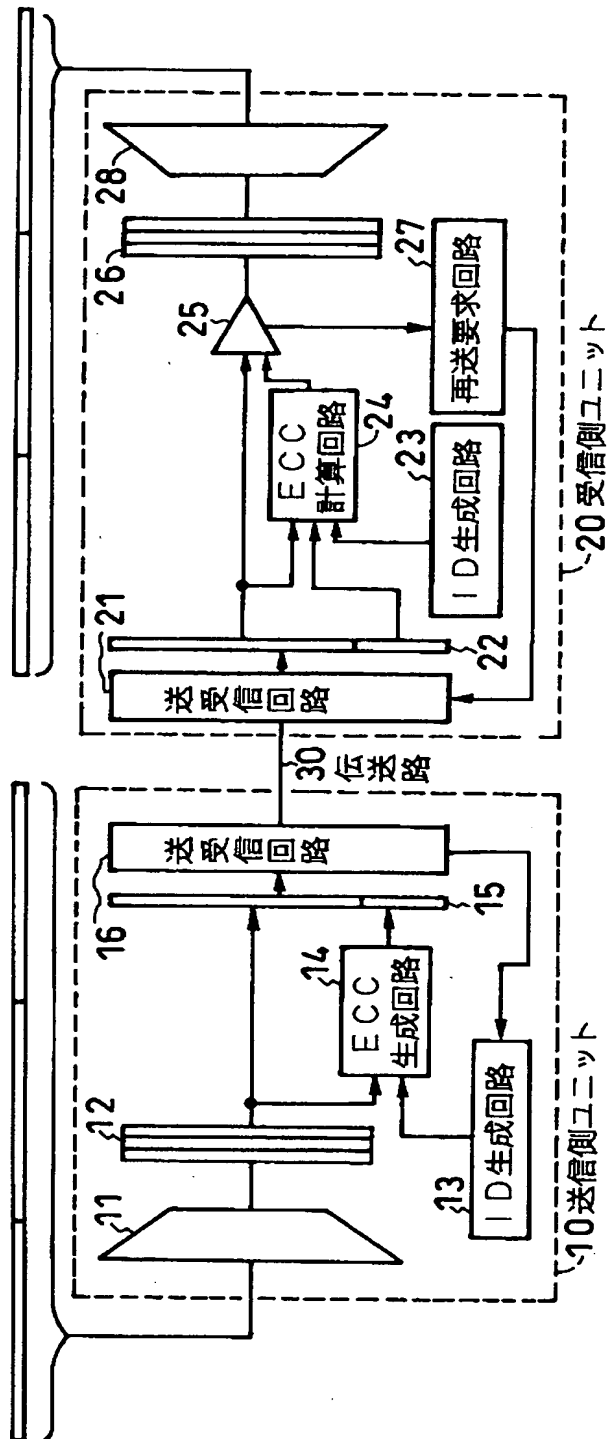
S 2 0 9 ブロッキングステップ

S 2 1 0 再送要求中フラグオンステップ

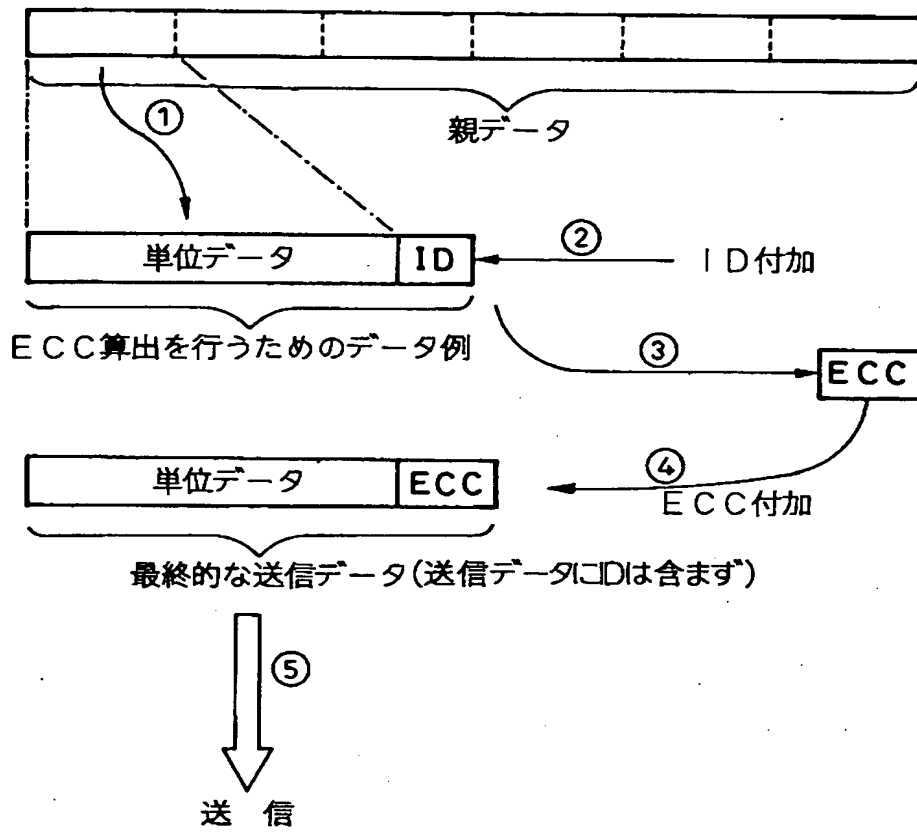
S 2 1 1 再送要求ステップ

【書類名】 図面

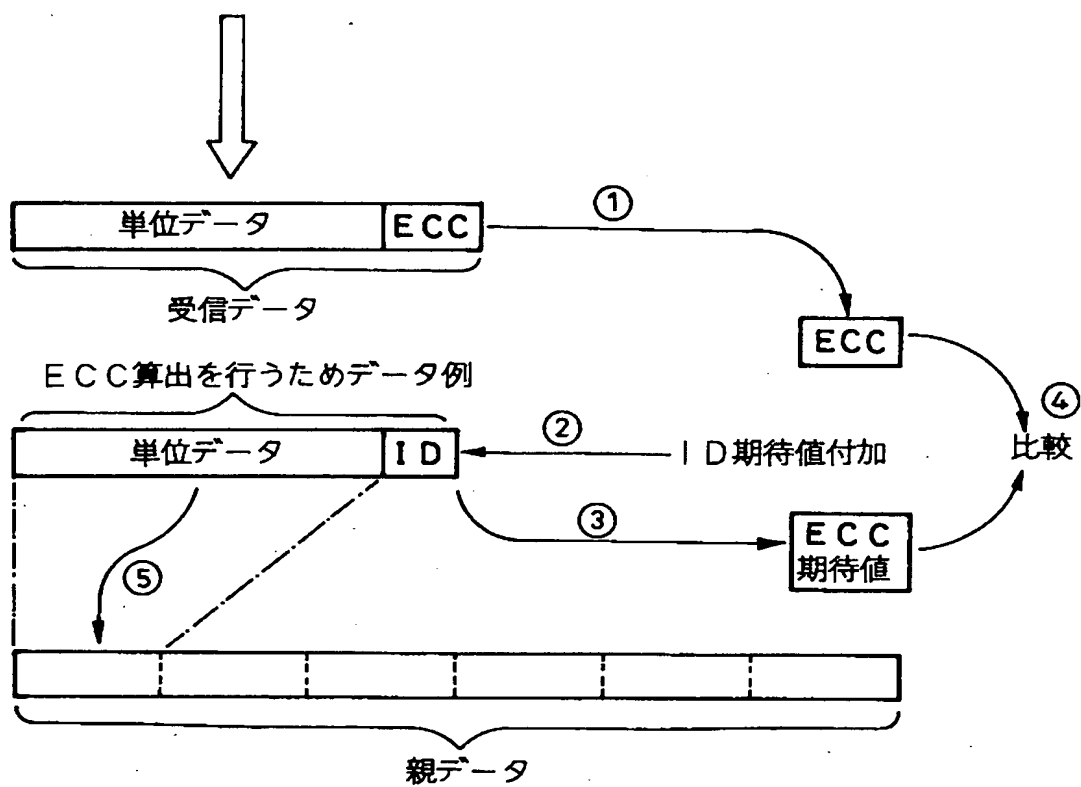
【図 1】



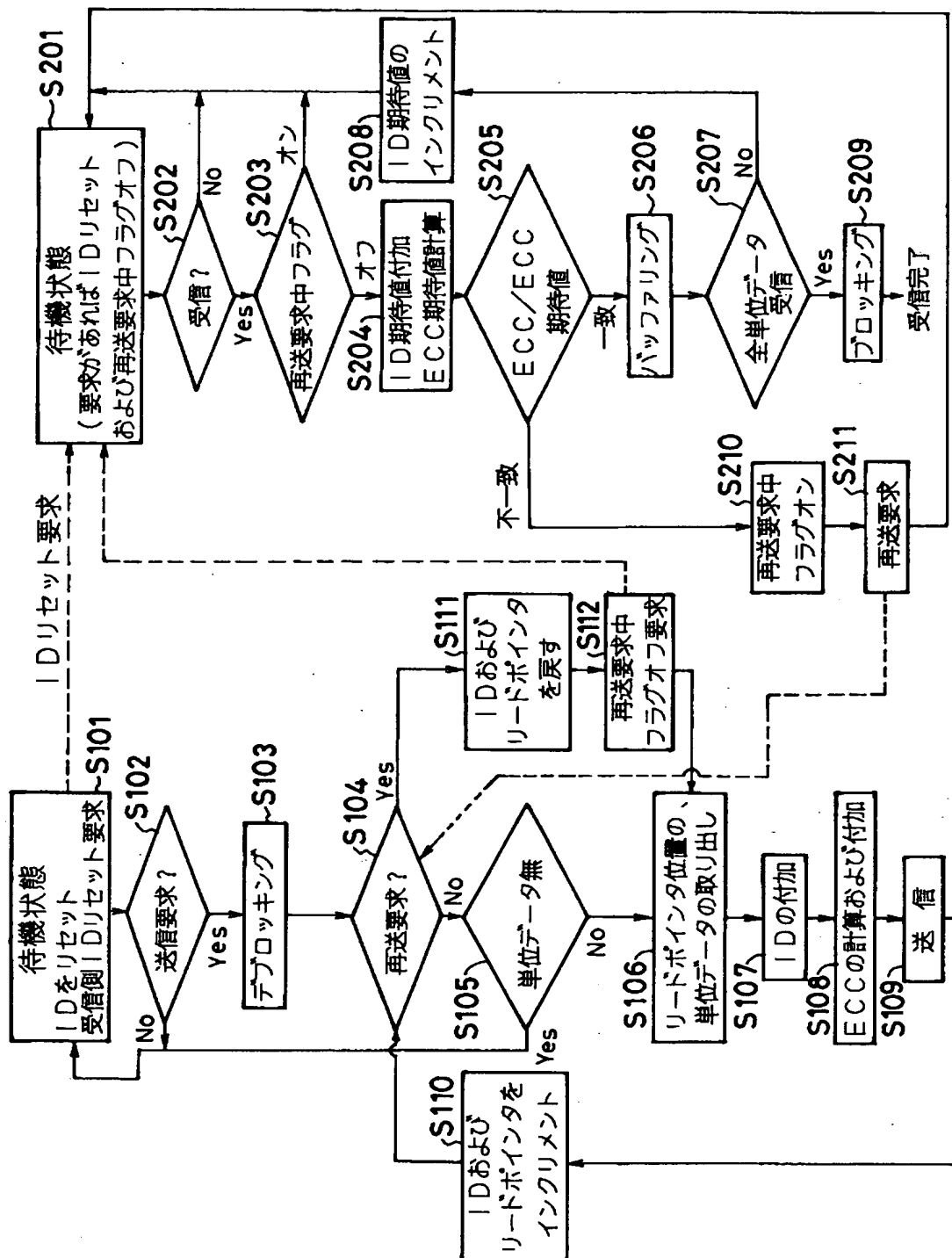
【図 2】



【図 3】



【図 4】

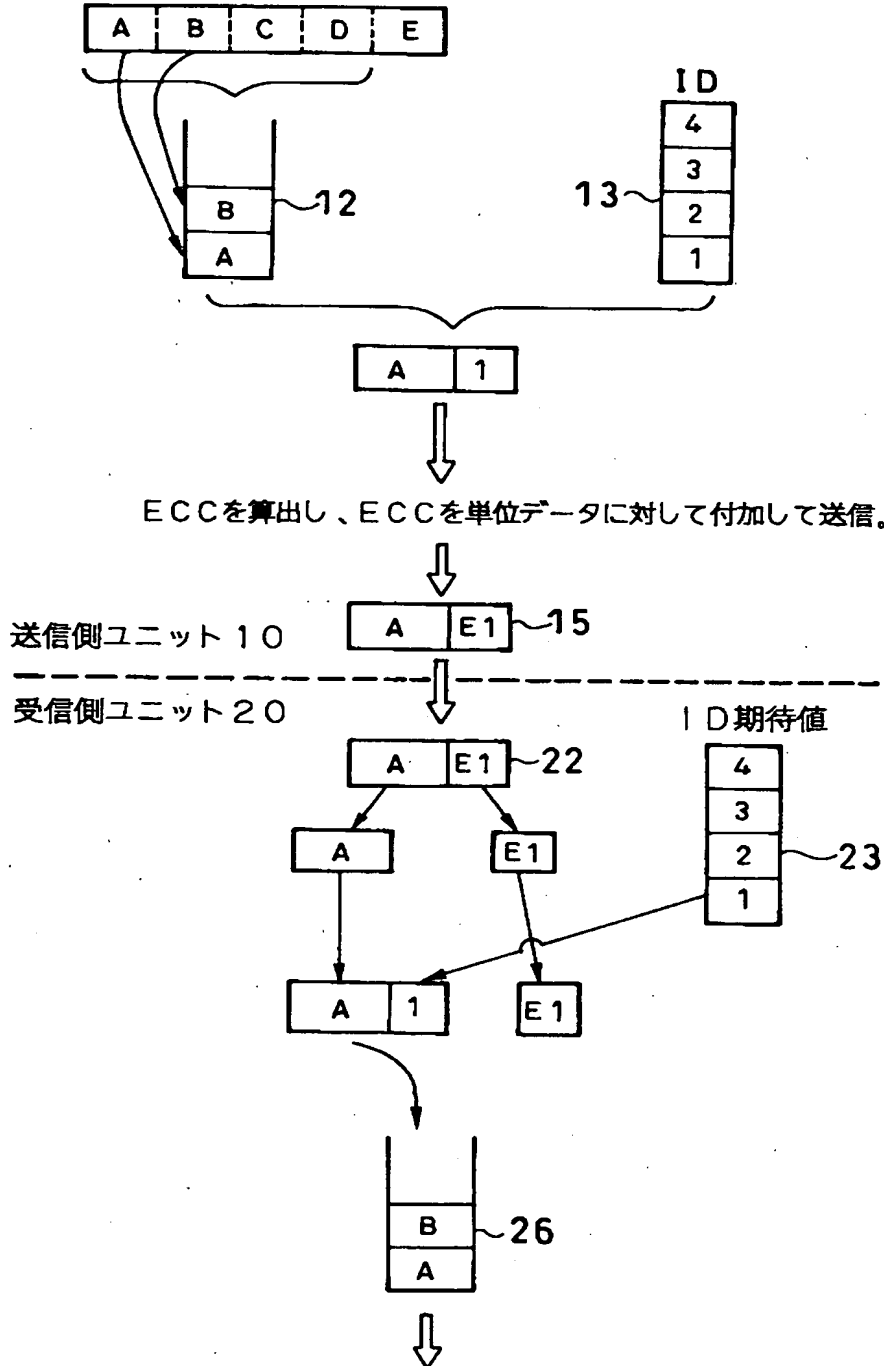




【図 5】

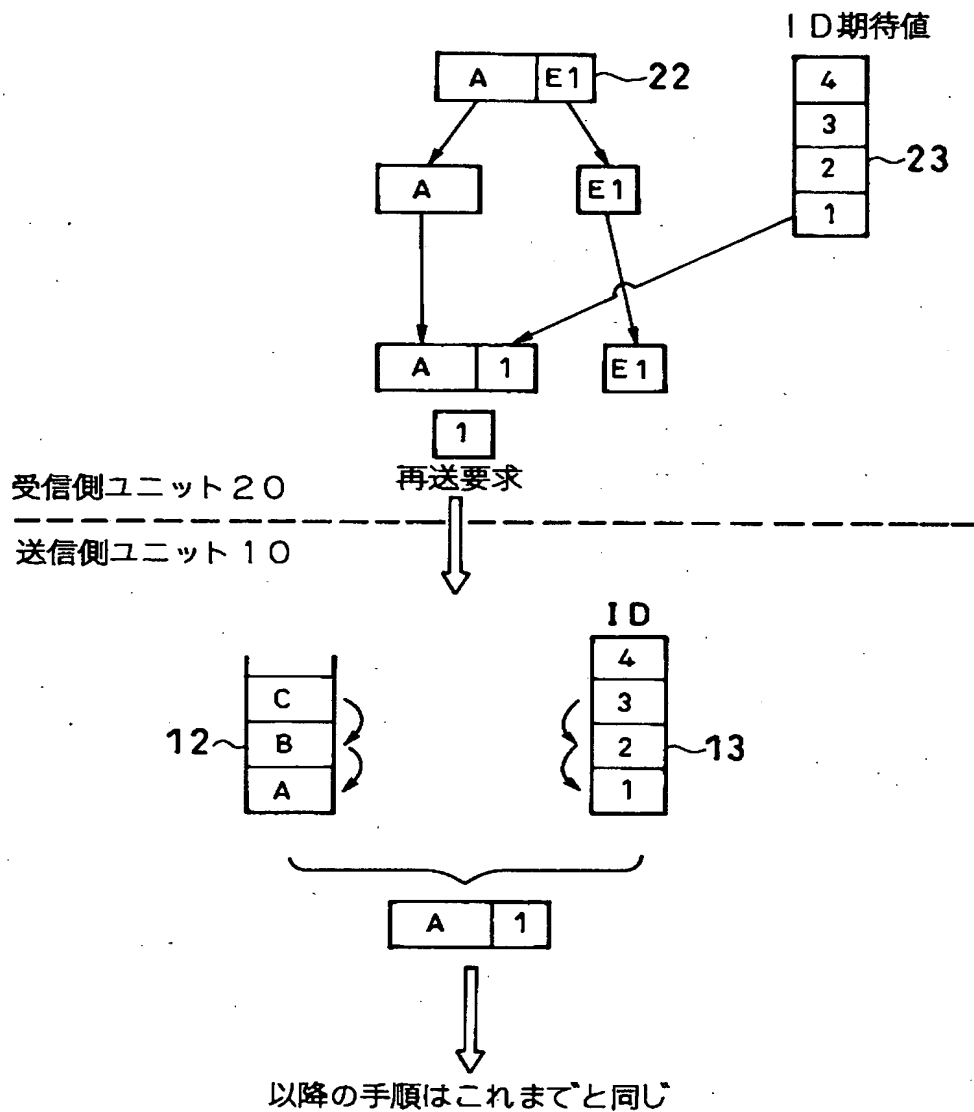
例 1) 平常に送受信が完了した(エラーが発生しなかった)ケース  
親データ。

この例では親データが A-E の単位データにデブロッッキングされるとする。

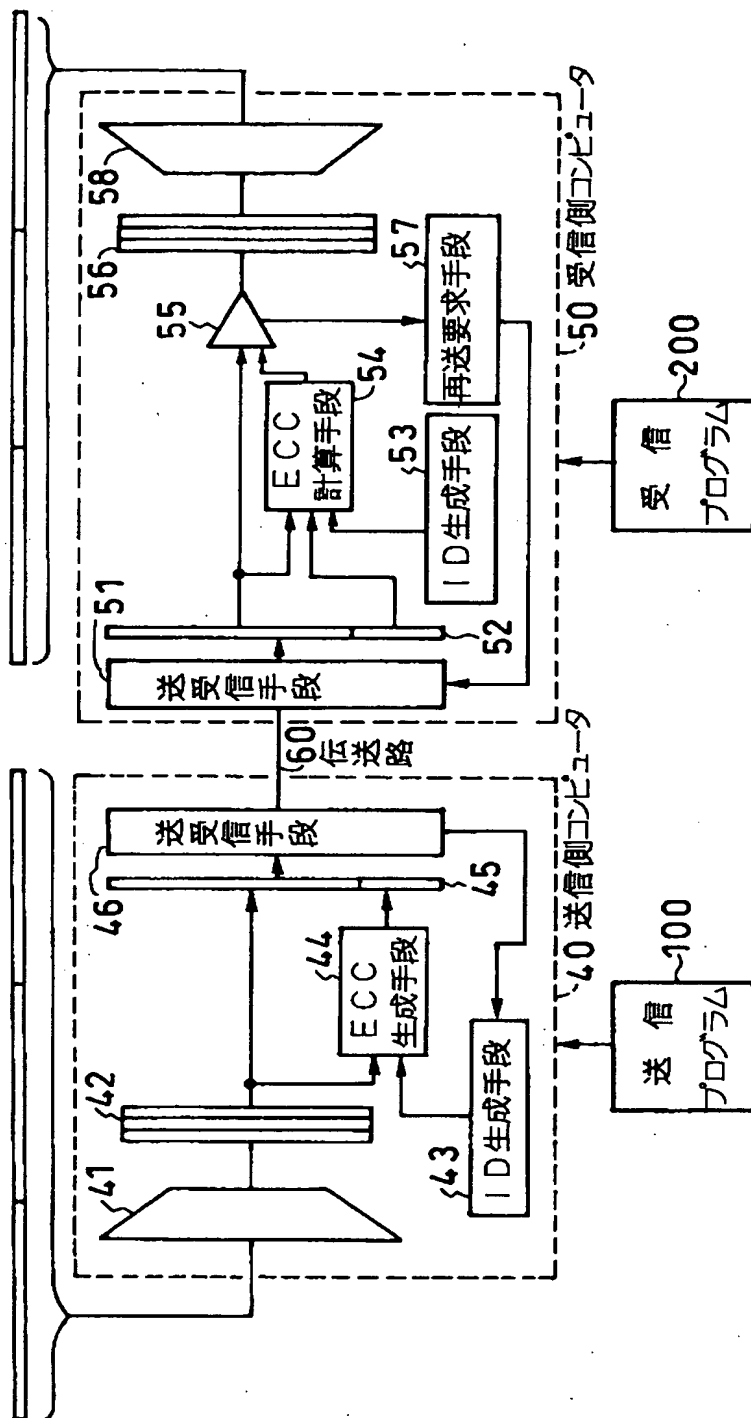


【図 6】

例 2 ) 途中で送信データのビット誤りまたは消失が発生したケース



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 伝送路のバンド幅利用効率を落とすことなく送信データのビット誤りまたは消失を検出する。

【解決手段】 送信側ユニット 10 では、デブロッキング回路 11 が親データを単位データにデブロッキングし、ID 生成回路 13 が ID を生成し、ECC 生成回路 14 が単位データと ID とからなるデータ列に対して ECC を生成する。送受信回路 16 は単位データと ECC とからなるデータ列を送信データとして伝送路 30 に送信する。受信側ユニット 20 では、送受信回路 21 が送信データを受信データとして受信し、ID 生成回路 23 が受信データ中の単位データに対する ID 期待値を生成し、ECC 計算回路 24 が単位データと ID 期待値とからなるデータ列に対して ECC 期待値を計算する。比較回路 25 が ECC と ECC 期待値とを比較し、両者が一致しなかったときには再送要求回路 27 が ID 期待値を含む再送要求を送信側ユニット 10 に発行する。ECC と ECC 期待値とが一致したときには、ブロッキング回路 26 が単位データをブロッキングする。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-057518
受付番号	50100293887
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成13年 3月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 3月 2日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社